

# Digitaltechnik

## 3. Lösungsblatt

Institut für Technik der Informationsverarbeitung, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

### 1. Aufgabe:

1.1 Die Aufgabe lautet: "Addieren Sie im BCD-Code: 328 + 739"

Dezimal	BCD-Code				
328	0011	0010	1000		
+ 739	0111	0011	1001		
	111	111			Ziffern-Übertrag
	1010	0110	0001		Zwischenergebnis
+	0110		0110		Korrektur
= 1067	0001	0000	0110	0111	

Bild 1: BCD-Addition

1.2 Die Addition im STIBITZ-Code erfolgt ebenfalls ziffernweise, jedoch muß nach jeder Addition zweier Ziffern  $0011_B$  subtrahiert (bzw.  $1101_B$  addiert), bzw. bei einem Übertrag addiert werden.

Dezimal	STIBITZ-Code					
328	0011	0110	0101	1011		
+ 739	0011	1010	0110	1100		
	111	11	1111			Ziffern-Übertrag
	0111	0000	1100	0111		Zwischenergebnis
+	1101	0011	1101	0011		Korrektur
= 1067	0100	0011	1001	1010		

Bild 2: STIBITZ-Code

### 2. Aufgabe:

2.1 Es kann sich hier nur um "packed code" handeln, da bei keinem der vier Byte vier führende Nullen vorhanden sind, was für "unpacked code" notwendig wäre

⇒ Bitkombination = 19 549 830<sub>D</sub>



4. Aufgabe:

4.1  $A = \{ a, 2, 3 \}$

4.2  $P(A) = \{ \{ \}, \{ a \}, \{ 2 \}, \{ 3 \}, \{ a, 2 \}, \{ a, 3 \}, \{ 2, 3 \}, \{ a, 2, 3 \} \}$   
 $P(B) = \{ \{ \}, \{ a \}, \{ b \}, \{ c \}, \{ 2 \}, \{ a, b \}, \{ a, c \}, \{ a, 2 \}, \{ b, c \}, \{ b, 2 \}, \{ c, 2 \}, \{ a, b, c \}, \{ a, b, 2 \}, \{ a, c, 2 \}, \{ b, c, 2 \}, \{ a, b, c, 2 \} \}$

4.3  $A \times B = \{ (a, a), (a, b), (a, c), (a, 2), (2, a), (2, b), (2, c), (2, 2), (3, a), (3, b), (3, c), (3, 2) \}$   
 $B \times A = \{ (a, a), (a, 2), (a, 3), (b, a), (b, 2), (b, 3), (c, a), (c, 2), (c, 3), (2, a), (2, 2), (2, 3) \}$

4.4  $C_G(A \cup B) = C_G(\{ a, b, c, 2, 3 \}) = \{ d, e, 1 \}$

4.5 Die falschen Aussagen wurden zum Teil korrigiert :

- |   |   |
|---|---|
| a) Korrektur: $\{ 2, a \} \subseteq B$          | b) falsch                               |
| c) Korrektur: $( 2, a ) \in A \times B$         | d) Korrektur: $( a, a ) \in A \times B$ |
| e) wahr   | f) wahr                                 |
| g) Korrektur: $\{ \{ 2, a \} \} \subseteq P(B)$ | h) wahr                                 |
| i) wahr   | j) wahr                                 |
| k) wahr   | l) Korrektur: $  P(\emptyset)   = 1$    |
| m) falsch                                       |   |

5. Aufgabe:

- 5.1 Die Aussage ist reflexiv, symmetrisch und transitiv. Es handelt sich hierbei also um eine Äquivalenzrelation.
- 5.2 Die Aussage ist reflexiv, nicht symmetrisch und transitiv. (Es handelt sich hierbei um eine Quasiordnung.)
- 5.3 Es handelt sich um eine Mengenoperation: Teilmenge von M.
- 5.4 Die Aussage ist reflexiv, symmetrisch aber nicht transitiv. Es handelt sich hierbei also um eine Verträglichkeitsrelation.
- 5.5 Es handelt sich um eine Mengenoperation: Teilmenge von M, typischerweise die leere Menge.

6. Aufgabe:

6.1

$$\begin{array}{rcccc}
 & 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\
 + & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\
 \hline
 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\
 \hline
 = 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0
 \end{array}$$

6.2

1 1 1 0	1 0 1 0	x	1 0 1 1	
	1 1 1 0	1 0 1 0		Addieren + Linksschieben
	1 1 1 0 1	0 1 0		Addieren + Linksschieben
0 0	0 0 0 0	0 0		Linksschieben
1 1 1	0 1 0 1	0		Addieren + Linksschieben
1 1 1 1 1 1	1 1 1 1			Übertrag
1 0 1 0	0 0 0 0	1 1 1 0		

6.3

-	1 1 0 1	0 0 1 0		-	0 1 1 1	0 1 1 0	
	1 0 1 1	0 1 0 1			1 0 0 1	1 0 0 1	
	1 1 0 1	0 0 1 0			0 1 1 1	0 1 1 0	
+	0 1 0 0	1 0 1 1	(Zweierk.)	+	0 1 1 0	0 1 1 1	(Zweierk.)
	<sup>1</sup> 0 0 0 1	<sup>1</sup> 1 1 0 1			<sup>1</sup> 1 1 0 1	<sup>1</sup> 1 1 0 1	
=	1 0 0 0 1	1 1 0 1		=	1 1 0 1	1 1 0 1	
	0 0 0 1	1 1 0 1			0 0 1 0	0 0 1 1	(Zweierk.)
=	0 0 0 1	1 1 0 1		=	0 0 1 0	0 0 1 1	(negativ)

6.4 Addition im Hexadezimalsystem

	B 6 7 4	F C 1 2
+	2 D A 9	D 4 B 2
	<sup>1</sup> 1 1 1	<sup>1</sup>
=	E 4 1 E	D 0 C 4